

オランダの気候変動適応策に係る経緯

EU水枠組み指令(2000年)、同共通実施戦略(2001年)、同指針第24号:気候変動下の河川流域管理(2009年):加盟国が圧迫・影響の評価、観測計画、対策の評価において気候変動影響予測をどのように考慮したか明示することを求める。

EU洪水指令(2007年):洪水発生について生じる気候変動影響を考慮することを加盟国に明確に求める。

EU白書「気候変動適応:行動のための欧州の枠組みに向けて」(2009年):異なる分野・管理レベル横断の気候変動適応のためのより戦略的な方法を求める。

EUの動き



オランダ王立気象研究所が2050年までの4つの気候シナリオ及び2100年までの海面上昇・洪水流量増加予測を発表(2006年)
・2100年までに1990年比最大85cm海面上昇(地盤沈下除き)
・ライン川ロビス地点の1/1,250洪水流量が2100年までに17,000~22,000m³/sに増加(現況16,000m³/s)

デルタ委員会が2050年、2100年までの海面上昇予測を発表(2008年)
・2050年までに1990年比0.2~0.4m、2100年までに0.65~1.3m海面上昇(地盤沈下含み)

EU洪水指令の国家実施計画採択(2008年):同洪水指令の国内法への反映、リスク地図・洪水リスク管理計画の準備開始

水法(2009/2010):EU水枠組み指令及び同洪水指令に対応。

オランダの動き



Room for the Riversプロジェクト(2008~2020年):21億ユーロ(約2,100億円)

デルタプログラム(2010年~):今後数十年間にオランダが直面する主要な水の課題に対し持続可能な洪水に対する安全及び淡水供給を達成するためのプログラム(国家水計画(2009年)が同プログラムの最初の具体的発表)

デルタ法発効(2012年1月):デルタプログラムの法的位置づけ等を規定

デルタプログラム実施のため2011年~2020年に12億ユーロ(約1,200億円)が部局横断的予算から確保。2020~2028年には同プログラム実施のためのデルタ基金に毎年最低10億ユーロ(約1,000億円)確保。

オランダの気候変動適応策

オランダの気候変動への適応策に係る経緯(詳細)

○EUにおける統一的な適応策の検討指針

水の保全の枠組みを規定する欧州水枠組み指令(2000/60/EC)(2000年)の共通実施戦略(Common Implementation Strategy)(2001年)に基づき2007年より同枠組み指令実施上気候変動・変化を考慮する手法について検討が進められ、気候変動下の河川流域管理について指針第24号(Guidance document No.24)が2009年に公表された。同指針は河川流域管理者が次の河川流域管理サイクル(河川流域管理計画を周期的に見直し・更新することとされており、最初の見直し・更新は同指令発効から15年以内、その後は6年ごと)において気候変動を考慮することを支援するものであり、加盟国が圧迫・影響の評価、観測計画、対策の評価において気候変動予測を少なくともどのように考慮したか明示することを求めている。2009年発表のEUの白書(WHITE PAPER)「気候変動適応:行動のための欧州の枠組みに向けて」(Adapting to climate change: Towards a European framework for action)では、異なる分野・管理レベル横断の気候変動適応のためのより戦略的な方法が求められた。資料11p2

欧州洪水指令(2007/60/EC)(2007年)は加盟国の洪水リスクの評価と管理の法的枠組みを与え、人々の健康、環境、文化遺産及び経済活動への悪影響の低減を目指しているが、同司令では気候変動が明確に位置づけられており、洪水発生について生じる気候変動影響を考慮することが加盟国に対し明確に求められている。資料11p17

○EU指令等を踏まえたオランダにおける法制度、組織の整備

2007年に内閣が2007 Water Visionを発表し、持続可能な気候耐性の水管理を追究することを規定。同目的を達成するため、内閣は(第2)デルタ委員会を設置。同委員会は2008年に長期の洪水防御・淡水供給の向上を提案し、内閣はこれを検討の出発点として採用した。2009年にはデルタ法案(デルタプログラム(今後数十年間にオランダが直面する主要な水に関する課題に対し持続可能な洪水安全及び淡水供給を達成するための2010年開始資料8p5の計画)の法的位置づけ、デルタ委員長及び同委員会の任務・権限、デルタ基金を規定)がとりまとめられた(2012年1月発効)。2009年12月に国家水計画(National Water Plan)が中央政府より発表され、デルタプログラムに係る最初の労作となった。資料3p4,13水法(Water Act(2009/2010))は水質及び洪水防御に関する既存の法を統合し、EUの洪水指令、水枠組み指令、及び海洋戦略枠組み指令に対応。2012年に水法及び空間計画法を統合して(新)空間計画法にするという記載がある。資料7,資料17p79

○外力の増加の見込み

・2006年KNMI(オランダ王立気象研究所)が2050年までのありうる4つの気候シナリオを発表。資料3p23

(2100年までに1990年比最大85cmの海面上昇、ライン川ロビス地点の1/1,250洪水流量は2100年までに17,000~22,000m³/sに増加(現在16,000m³/s)と予測)資料3p25

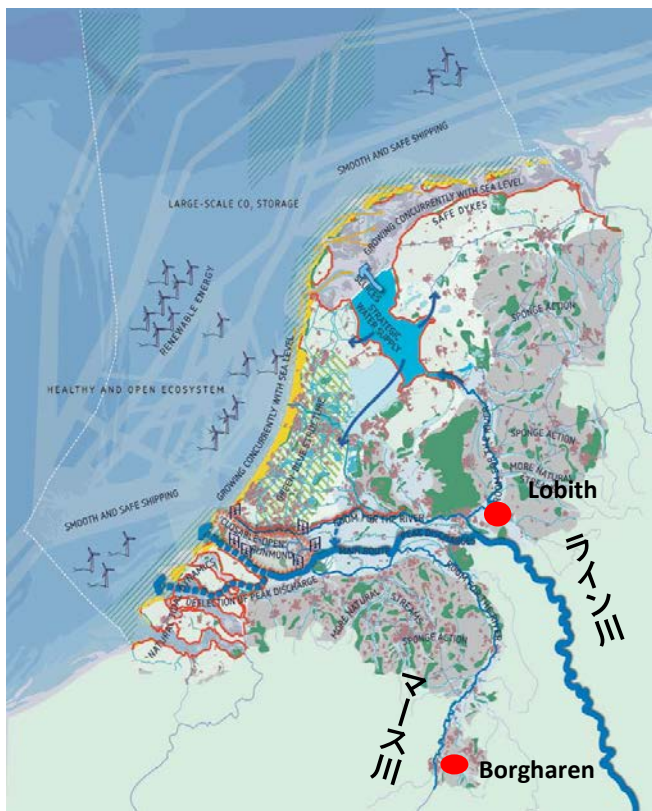
・デルタ委員会(2008年)は2050年までに海面が0.2~0.4m、2100年までに0.65~1.3m上昇と予測。資料3p25

○安全度確保の考え方、計画・予算の見直し

・持続可能な水管理の基本原理は「自然の水の流れを可能な限り生かし、必要な場合には堤防等を造り、繁栄と福祉を育む機会をとらえる」。可能な範囲でRoom for the Riverプロジェクトにより実施している河川空間の拡張は持続可能な水管理に必要不可欠。また、土地利用を含めた水管理を計画。資料3p5,16

・既存の社会資本基金(Infrastructure Fund)の洪水リスク管理と淡水供給に係る資金により2020年から2028年までのデルタ基金(Delta Fund)として毎年最低10億ユーロ(1ユーロ100円として約1,000億円)が確保される。2011年から2020年までの期間のための12億ユーロ(同1,200億円)は部局横断的予算から確保される。緊急事態法(Emergency Act)に基づき、水に係る管理合意(Administrative Agreement on Water)による14.6億ユーロとともに、同期間に地域水委員会は1億ユーロ拠出する。資料2p58

地球温暖化を踏まえた外力の増大予測(オランダ)



© Central government, Netherlands (2009)

2100年までに気候変動により17,000~22,000m³/sに増加すると予測されているが、現状では上流のドイツで氾濫することにより下流のオランダでは18,000m³/sを洪水流量としている。※資料3p25

デルタプログラムの実施に2100年まで毎年約16~17億ユーロ必要。※資料3p251

		ライン川(Robith地点)	マース川(Borgharen地点)
洪水流量	~2001年	15,000 m ³ /s※資料1p10 (1993年に16,000から15,000へ引き下げ)※資料6p6-9	3,650 m ³ /s※資料13
	~2015年 (2001年決定) ※資料1p10	16,000 m ³ /s※資料1p9-10, 2p19	3,800 m ³ /s※資料1p9
	2050年		4,200 m ³ /s※資料3p25
	~2100年	18,000 m ³ /s※資料1p10, 2p40	4,600 m ³ /s※資料1p10, 2p40
予算※資料3p251,254	1998年(国)	約9億ユーロ(治水・利水全体)	
	2007年(国)	約14億ユーロ(同上)	
	~2015(国)	約10億ユーロ(洪水防御事業、「21世紀水管理」及び「水枠組指令」)	
	2009-2020(国)	25億ユーロ(洪水防止策全体)	
	2008-2020	21億ユーロ(上欄に加えRoom for the Riverプロジェクト全体)	
	2001年~		4億ユーロ(マースプロジェクト)
	2020~	約10億ユーロ/年(デルタファンドからデルタプログラム全体へ)	
海面上昇予測 (デルタ委員会) ※資料3p25	2050年	+0.20~0.40m	
	2100年	+0.65~1.30m	
安全度	洪水防御法第9条に、気候変動等による基準水位の変化等について5年毎に報告することを規定している※資料5p14		
	主要河川: 1/200~1/1,250※資料3p25, 65, 66, 資料12p5 主要部高潮対策: 1/10,000※資料3p65, 66		
	ライン川(オランダ国内): 上流と中流の一部 1/200~1/500, 下流1/200~1/1,250※資料12p5	マース川(Limburg地点) 1/250※資料3p65	
氾濫域(人口・面積・資産) ※資料4p1	(海面下)900万人・国土の60%・GDPの65%		

気候変動適応策実施のための関係機関

○社会基盤・環境省 (Ministry of Infrastructure and the Environment: I&M) ※資料16

交通、水管理、航空及び海事、空間計画、環境を所掌する。公共事業・水管理総局 (Rijkswaterstaat) は、同省の政策実行機関であり、国内の主な社会基盤施設の設計、建設、管理及び維持の責任を負う。デルタ計画に係る法令を所掌するのは同省の空間開発・水総局 (Directorate-General for Spatial Development and Water Affairs) である。

○持続可能な沿岸開発委員会 (Committee on Sustainable Coastal Development) ※資料14p3、12、資料15p9、

17

1953年の大規模洪水の後設立されたデルタ委員会 (Delta Committee) に因んで(第2次)デルタ委員会と名付けられた。2007年に内閣により設置。任務は、長期的観点(2100 - 2200年)で気候変動の影響から海岸及び低平な内陸地を防護する方策に関し政府にアドバイスをを行うことである。

国としての気候変動影響評価

「KNMI06 気候変動シナリオ (KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands)」
(オランダ気象庁 (Royal Netherlands Meteorological Institute*1)、2006)

KNMI06 気候変動シナリオは、様々なソース及び技術を使用し構成された気温、降水量、海面上昇などに関するオランダの気候変動シナリオ。IPCC の4つの排出シナリオ (A1、A2、B1、B2) に基づき、4つのシナリオ (G、G+、W、W+) が策定された。

1990年と比較した2050年の気候予測 資料3p24より仮訳

		G	G+	W	W+	
全球気温上昇		+1°C	+1°C	+2°C	+2°C	
気流パターンの変化		no	yes	no	yes	
冬期	平均気温	+0.9°C	+1.1°C	+1.8°C	+2.3°C	
	最冷冬日(一年間)	+0.9°C	+1.5°C	+2.1°C	+2.9°C	
	降水量の平均量	+4%	+7%	+7%	+14%	
	湿潤日数(0.1mm以上)	0%	+1%	0%	+2%	
	10年超過確率の10日累積降水量	+4%	+6%	+8%	+12%	
	最大日風速(一年間)	0%	+2%	-1%	+4%	
夏期	平均気温	+0.9°C	+1.4°C	+1.7°C	+2.8°C	
	最暖夏日(一年間)	+1.0°C	+1.9°C	+2.1°C	+3.8°C	
	降水量の平均量	+3%	-10%	+6%	-19%	
	湿潤日数(0.1mm以上)	-2%	-10%	-3%	-19%	
	10年超過確率の1日累積降水量	+13%	+5%	+27%	+10%	
	可能蒸発量	+3%	+8%	+7%	+15%	
海面上昇	絶対上昇量		15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm

1990年と比較した2100年の気候予測 資料3p24より仮訳

		G	G+	W	W+	
全球気温上昇(2050年)		+1°C	+1°C	+2°C	+2°C	
全球気温上昇(2100年)		+2°C	+2°C	+4°C	+4°C	
西ヨーロッパでの気流パターンの変化		no	yes	no	yes	
冬期	平均気温	+1.8°C	+2.3°C	+3.6°C	+4.6°C	
	最冷冬日(一年間)	+2.1°C	+2.9°C	+4.2°C	+5.8°C	
	降水量の平均量	+7%	+14%	+14%	+28%	
	湿潤日数(0.1mm以上)	0%	+2%	0%	+4%	
	10年超過確率の10日累積降水量	+8%	+12%	+16%	+24%	
	最大日風速(一年間)	-1%	+4%	-2%	+8%	
夏期	平均気温	+1.7°C	+2.8°C	+3.4°C	+5.6°C	
	最暖夏日(一年間)	+2.1°C	+3.8°C	+4.2°C	+7.6°C	
	降水量の平均量	+6%	-19%	+12%	-38%	
	湿潤日数(0.1mm以上)	-3%	-19%	-6%	-38%	
	10年超過確率の1日累積降水量	+27%	+10%	+54%	+20%	
	可能蒸発量	+7%	+15%	+14%	+30%	
海面上昇	絶対上昇量		35-60 cm	35-60 cm	40-85 cm	40-85 cm

*1 気象、気候研究及び地震学のための社会基盤・環境省の研究機関。一般市民、政府、航空及び船舶業界に安全、経済、及び持続可能な環境の観点から情報を提供する。KNMIホームページ<http://www.knmi.nl/about_knmi/>より

オランダの気候変動適応策事例1

破れない堤防(左下図) 資料8p22~25

破れない堤防が洪水被害(人的被害等)を最小化するのに有効としている。

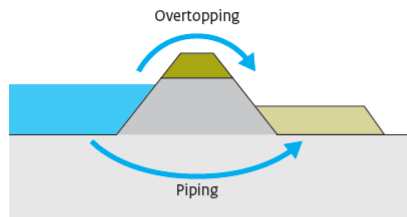
洪水防御レベルの向上(従来の築堤等)は、整備費用が高価であるとともに、破堤時の被害は同向上前同様膨大であるとしている。

デルタ堤防(右下図・写真) 資料3p72

通常の堤防よりも高い、幅広又は強い堤防。突然の制御不能な破堤を実質上なくす。都市の再開発等と機能を共有できる。

Options for dyke reinforcements

Conventional solutions

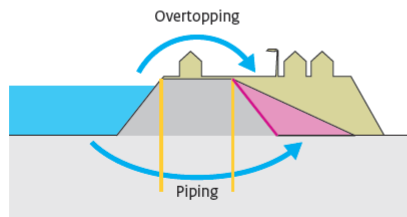


従来の堤防

Options:

- Raising of the dyke
- Stability shoulder

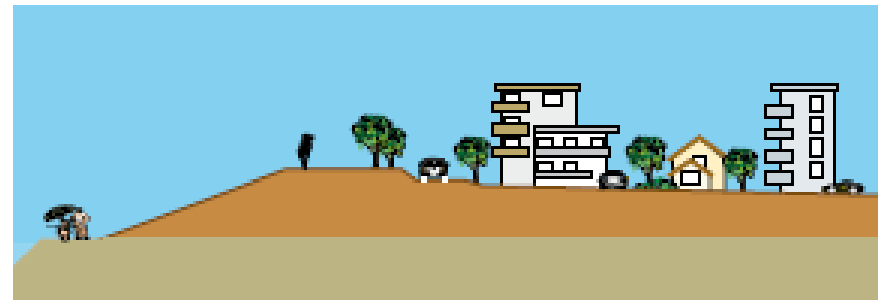
Unbreachable dykes



破れない堤防

Options:

- Broadened dyke, combining functions (housing)
- Sheet piling
- Reinforcement of inner slope
- (More) gentle inner slope



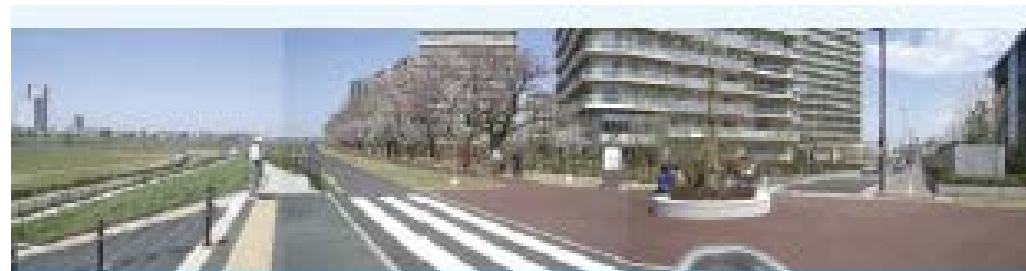
デルタ堤防

©Central government, Netherlands (2009)

Source: PBL

Conventional dykes can be made more robust and less vulnerable to various failure mechanisms (e.g. piping, erosion from overtopping) by strengthening and broadening them or through sheet piling or other structural elements.

©PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2011), Climate Adaptation in the Dutch Delta. Strategic options for a climate-proof development of the Netherlands, The Hague, The Netherlands.



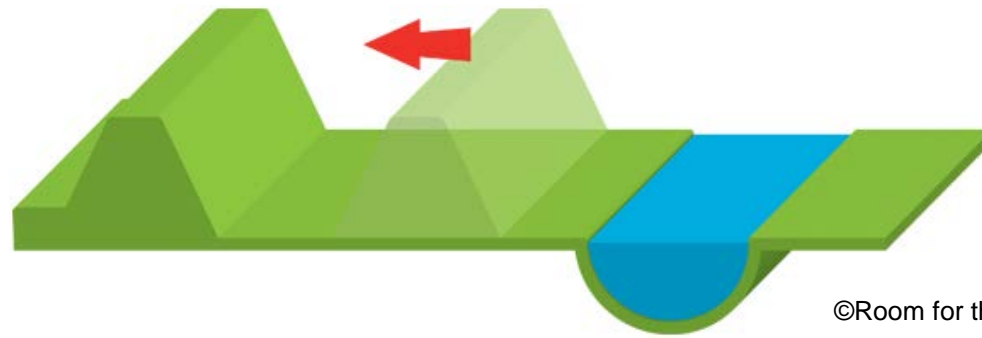
都市再開発と一体のデルタ堤防

©Central government, Netherlands (2009)

オランダの気候変動適応策事例2

○ワール川ナイメーヘンでの河川空間拡張プロジェクト(Room for the river) 資料9、10

洪水流下時にボトルネックとなっている湾曲部について引堤、補助水路掘削(2013年予定)、レクリエーション等のための島形成(2016年予定)を計画。



©Room for the River

The measure

The measure at Lent shown in phases.

ナイメーヘンでの河川空間拡張計画



1 The present situation with the existing dike.

1. 工事実施前



2 The dike is to be moved 350 metres inland.

2. 350m引き堤



3 An ancillary channel is to be dug in order to give the river more room. This will create an elongated island.

3. 補助水路掘削、細長い島形成



4 Bridges across the ancillary channel.

©Room for the River, 2011

4. 補助水路に橋設置

出典

- 資料1 オランダ政府 (2007)「SPATIAL PLANNING KEY DECISION ROOM FOR THE RIVER Approved decision, 19 December 2006」<http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/21963/pkb%204%20approved%20decision%20h01-h086.pdf>
- 資料2 デルタ委員会 (2011)「Delta Programme 2012 Working on the delta Acting today, preparing for tomorrow」http://www.deltacommissaris.nl/english/Images/11%23094%20Deltaprogramma%202012_EN_def%20internet_tcm310-307583.pdf
- 資料3 オランダ政府 (2009)「2009-2015 National Water Plan」http://english.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/NWP%20English_tcm249-274704.pdf
- 資料4 運輸・公共事業・水管理省 (2007)「Flood maps in the Netherlands」<http://www.safecoast.org/editor/databank/File/folder%20engels%20def%201%20febr07.pdf>
- 資料5 運輸省 (2005)「Flood Risks and Safety in the Netherlands (Floris) Floris study – interim report」<http://www.safecoast.nl/editor/databank/File/Flood%20Defence%20Act%201996.pdf>
- 資料6 財団法人 国土技術研究センター (2011)「欧米諸国における治水事業実施システム－気候変化を前提とした治水事業計画－」<http://www.jice.or.jp/jishu/t1/201107070.html>
- 資料7 Helpdesk Water: legislation (2013. 7.2閲覧)<http://www.helpdeskwater.nl/algemene-onderdelen/serviceblok/english/legislation/>
- 資料8 PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2011)「CLIMATE ADAPTATION IN THE DUTCH DELTA」<http://www.pbl.nl/en/publications/2012/climate-adaptation-in-the-dutch-delta>
- 資料9 municipality of Nijmegen (2011)「Room for the river Waal Nijmegen」[http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/43967/room%20for%20the%20river\[2\].pdf](http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/43967/room%20for%20the%20river[2].pdf)
- 資料10 Programme Directorate “Room for the river” (2012年8月7日閲覧)<http://www.ruimtevoorderivier.nl/meta-navigatie/english/eu-funded-projects/room-for-the-river-waal/>
- 資料11 European Communities (2009)「COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC) Guidance document No.24 RIVER BASIN MANAGEMENT IN A CHANGING CLIMATE」http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/management_finalpdf/_EN_1.0_&a=
- 資料12 Philip Bubeck and Hans de Moel, Institute for Environmental Studies VU University Amsterdam (2010)「Sensitivity analysis of flood damage calculations for the river Rhine」
- 資料13 オランダ政府 (2007)「SPATIAL PLANNING KEY DECISION ROOM FOR THE RIVER : Explanatory Memorandum」<http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/21966/pkb%204%20nota%20totaal%20eng-22.pdf>
- 資料14 S.H. Verduijn, S. Meijerink, and P. Leroy (2011)「How the Second Delta Committee Set the Agenda for Climate Change Adaptation: A Dutch Case Study on Framing Strategies for Policy Change」<http://www.ecprnet.eu/MyECPR/proposals/rekjavik/uploads/papers/2456.pdf>
- 資料15 デルタ委員会 (2008)「Working together with water - A living land builds for its future Findings of the Deltacommissie 2008 | summary and conclusions」http://www.deltacommissie.com/doc/deltareport_summary.pdf
- 資料16 社会基盤・環境省 (Ministry of Infrastructure and the Environment) (2013.7.2 閲覧): <http://www.government.nl/ministries/ienm/organisation>
- 資料17 Robert Slomp (2012),「Flood risk and water management in the Netherlands」,<http://preventionweb.net/go/29781>